



Государственный комитет  
СССР

по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 990708

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 27.07.81. (21) 3323283/29-33

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.01.83. Бюллетень № 3

Дата опубликования описания 23.01.83.

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 03 С 23/00

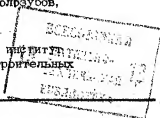
(53) УДК 666.1  
.05 (088.8)

(72) Авторы  
изобретения

О. В. Воробьева, Т. Ф. Полуротова, О. А. Голубов,  
Н. Г. Кисленко и А. М. Степанов

Государственный научно-исследовательский институт  
стекла Министерства промышленности строительных  
материалов СССР

(71) Заявитель



### (54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ СТЕКЛА

Изобретение относится к стекольной промышленности, а именно к способам обработки поверхности стекла.

Известен способ обработки стекла для повышения химической стойкости фторсодержащим газом [1].

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ термохимической обработки газовой смесью, включающей  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  и пары воды, при температуре до  $950^\circ\text{C}$ .

Обработанное стекло обладает повышенной механической прочностью и химической стойкостью. Наблюдаемое упрочнение объясняется защитным действием налета сульфата натрия и изменением структурно-физического состояния поверхности стекла за счет снижения поверхностного натяжения и диффузии ионов натрия [2].

Однако изменение характеристик стекла недостаточно существенное.

Цель изобретения - улучшение физико-химических характеристик стекла.

Цель достигается тем, что согласно способу обработки поверхности стекла путем воздействия при  $450-950^\circ\text{C}$  газовой смесью, включающей вещество, снижающее поверхностное натяжение стекла, в газосредную смесь вводят один компонент из группы, включающей  $\text{Co}$  ( $\text{C}_2\text{H}_4$ )<sub>2</sub>,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{Ti}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ,  $\text{FeCl}_3$ .

Стекло обрабатывают парами разлагающихся и гидролизующихся соединений, поставляющих ионы-модификаторы, одновременно с веществами, снижающими поверхностное натяжение стекла, например сернистым газом, фтором или соединениями, выделяющими при температурах обработки ионы фтора, мышьяка, сурьмы и др.

Вещества, снижающие поверхностное натяжение стекла, обеспечивают диффузию в него металлических ионов-модификаторов. Продиффундировав в массу стекла, ионы-модификаторы в зависимости от их химической природы встраива-

ются или внедряются в структурную сетку стекла, вызывают перегруппировку атомов в новые соединения или размещаются в пустотах. Во всех случаях модифицированный поверхностный слой стекла на глубину, доступную для диффузии группы ионов, имеет измененную структуру, а следовательно и свойства (оптические, прочностные и др.).

Пример 1. Модифицирование поверхности листового стекла, вырабатываемого на машине ВВС, осуществляют в зоне формирования ленты, когда температура ее составляет 550-950°C. Для этого поверхность стекла обрабатывают мелкодиспергированным спиртовым раствором уксуснокислого кобальта. Одновременно на поверхность обрабатываемого стекла подается сернистый газ. Сернистый газ снижает поверхностное натяжение стекла, так как межфазное натяжение системы стекло-сернистый газ ниже межфазного натяжения системы стекло-воздух. Снижение поверхностного натяжения стекла облегчает диффузию ионов кобальта в глубь стекла. За время пребывания стекла в подмашиной камере и машине вертикального вытягивания ионы кобальта успевают продиффундировать на значительную глубину порядка 0,3-0,5 мм и частично прореагировать со стеклом, образуя модифицированный слой, окрашенный в голубой цвет.

Диспергирование растворов и обработка поверхности стекла, а также подача сернистого газа осуществляются через форсунки, укрепленные на механизме, передвигающемся поперек формуемой ленты стекла в подмашиной камере или соединительном звене машины ВВС.

Пример 2. Модифицирование поверхности стекла, вырабатываемого методом непрерывного проката, осуществляют на выходе его из прокатных валов (температура стекла 700-900°C) перед подачей на участок отжига обработкой его мелкодиспергированным водным раствором хлорида алюминия. Одновременно на стекло подают спиртовый раствор хлорида сурьмы. Оба раствора подают через движущиеся над стеклом форсунки, которые крепятся на несущий механизм, совершающий возвратно-поступательные движения над лентой стекла.

На горячей поверхности стекла хлориды разлагаются, освободившиеся ионы сурьмы снижают поверхностное натяжение стекла и облегчают диффузию в его поверхностный слой малых по размеру ио-

нов алюминия. Таким образом, модифицированный поверхностный слой стекла обогащается ионами алюминия и стекло после отжига и охлаждения имеет повышенную твердость (8,5 ГПа).

Пример 3. Модифицирование поверхности стекла, вырабатываемого методом двухстадийного формирования, осуществляется на выходе его из ванны с расплавом.

На ленту стекла, через движущуюся над стеклом форсунку подается мелкодиспергированный водный раствор хлорного олова. Одновременно через другую движущуюся форсунку подается на стекло сернистый газ для ускорения диффузии ионов олова, освобождающихся при разложении хлорида, в поверхностный слой стекла, стекло при этом приобретает повышенную механическую прочность и химическую устойчивость.

Если прочность на изгиб необработанного стекла составляет 10 кгс/мм<sup>2</sup>, то после обработки - 46 кгс/мм<sup>2</sup>. Химическая устойчивость необработанного стекла (согласно ГОСТу 10134-62), выраженная в потерях веса при кипячении %: в H<sub>2</sub>O - 0,2; HCl - 0,065; NaOH - 3,37, обработанного: в H<sub>2</sub>O - 0,08; HCl - 0,05; NaOH - 1,95. Стекло бесцветное.

На ленту стекла через одну движущуюся форсунку подается раствор TiCl<sub>3</sub>, Ti(OC<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)<sub>4</sub> или другое разлагающееся соединение титана, а в качестве вещества, снижающего поверхностное натяжение, - раствор разлагающегося соединения сурьмы SbCl<sub>3</sub>. Обработанное таким образом стекло имеет следующие характеристики:

Прочность на изгиб, кгс/мм <sup>2</sup>	43,0
Химическая стойкость, %	
к H <sub>2</sub> O	0,05
HCl	0,06
NaOH	2,05

Стекло бесцветное.

На ленту стекла через движущуюся форсунку подается ацетат или хлорид железа, в качестве вещества, снижающего поверхностное натяжение, - раствор разлагающегося соединения сурьмы.

Обработанное стекло имеет следующие характеристики:

Прочность на изгиб, кгс/мм <sup>2</sup>	38,5
---	------

Химическая стой-  
кость, %

к $H_2O$	0,18
$HCl$	0,09
$NaOH$	2,15

Стекло голубоватого цвета.

Физико-химические свойства стекол  
приведены в таблице.

Таким образом, предлагаемый способ  
позволяет изменить оптические свойства  
и другие физико-химические свойства

стекла непосредственно в процессе их  
выработки.

Кроме того, он может быть применен  
не только для листового стекла, но и  
для различных видов изделий из стекла  
(автомобильного стекла, стеклотары, бу-  
тылочного стекла и т. д.).

Способ изменения свойств стекла  
прост, для его осуществления не требуется  
сложного оборудования.

Стекло	Прочность на изгиб, кгс/мм <sup>2</sup>	Микротвер- дость, ГПа	Химическая стойкость (потеря веса), %			Цвет
			$H_2O$ , 5ч	$HCl$ , 3ч	$NaOH$ , 3ч	
Необработан- ное листовое стекло	10	5,7	0,2	0,065	3,37	Бесцветное
Обработанное известным способом	16-26	-	0,1	-	2,2	Бесцветное
Обработанное $Co(C_2H_4)_2$ совместно с $SO_2$	27	-	0,18	-	2,25	Светло- синий и голубой
Обработанное $Al_2C_3$ совме- стно с $SbCl_3$	40	8,5	0,06	0,045	1,44	Бесцветное
Обработанное $SnCl_4 + SO_2$	46	7,8	0,08	0,05	1,95	То же
Обработанное $Ti(OC_4H_9)_4 + SbCl_3$	43	7,0	0,05	0,06	2,05	- " -
Обработанное $FeCl_3 + SbCl_3$	32	7,1	0,18	0,09	2,15	Голубой

#### Ф о р м у л а   и з о б р е т е н и я

Способ обработки поверхности стекла  
путем воздействия при 450-950°C газо-  
образной смесью, включающей вещество,  
снизкающее поверхностное натяжение стек-  
ла, отличающийся тем, что,  
с целью улучшения физико-химических  
свойств стекла, в газообразную смесь  
вводят один компонент из группы:

ВНИИПИ Заказ 41/31

$Co(C_2H_4)_2$ ,  $AlCl_3$ ,  $SnCl_4$ ,  
 $Ti(OC_4H_9)_4$ ,  $FeCl_3$ .

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе,

1. Патент США № 3249246,

кл. 215-1, опублик. 1966.

2. Производство технического и стро-  
ительного стекла. Вып. 2, Саратов,  
издат-во ГНИИС, 1972, с. 117-123  
(прототип).

Тираж 484 Подписное

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

Abstract to SU 990708

Method of treating the surface of glass by treating it with a gas mixture at a temperature in the range of 450°C to 950°C, which mixture includes a substance, which reduces the surface tension of the glass and a compound selected from the group consisting of  $\text{Co}(\text{C}_2\text{H}_4)_2$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{Ti}(\text{OC}_4\text{H}_9)_4$  or  $\text{FeCl}_3$ .